

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.18 Физико-химические и технологические основы  
получения материалов и изделий

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Направленность (профиль)

29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Форма обучения

очная

Год набора

2019

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д. ф-м. н., профессор, Квеглис Л.И.; д.т.н, профессор, Бабкин В.Г.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

«Физико-химические и технологические основы получения материалов и изделий» - дисциплина, являющаяся теоретической основой совершенствования традиционных и разработки новых материалов и технологий получения художественных изделий с заданными свойствами. Цель изучения дисциплины – освоение студентами законов физической химии и их использованию при разработке новых материалов и технологических процессов, а также при исследовании явлений, происходящих на межфазных границах твердого тела с расплавами в процессах литья, пайки, сварки, нанесения покрытий, изготовлении композиционных материалов и др .

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование и развитие знаний в области анализа физико-химических явлений и процессов, протекающих при реализации современных и перспективных технологий;

Формирование представлений о принципах термодинамического и кинетического описания и анализа технологических процессов;

Формирование представлений об основах физического моделирования кинетики процессов;

Ознакомление с современным оборудованием и технологическими процессами, основанными на явлении переноса;

В результате изучения курса «Физико-химические и технологические основы получения материалов и изделий » студент должен освоить методы физико - химических расчетов, приобрести знания, которые помогут ему решать многочисленные задачи при организации технологических процессов в области художественной обработки материалов.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2: Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов</b>	
ОПК-2: Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов	Знать: законы термодинамики и химической кинетики, методы прогнозирования условий осуществления того или иного процесса, закономерности различных физико-химических явлений, протекающих при получении новых материалов. Уметь: использовать математические методы, физические и химические законы и вычислительную технику для решения типовых профессиональных задач; использовать основные понятия, законы и модели химических систем, методы теоретического и

	<p>экспериментального исследования в химии; пользоваться таблицами и справочниками, выполнять расчеты в области химической термодинамики и кинетики.</p> <p>Владеть: применения математических, физических и химических моделей при решении производственных задач; планирования, постановки и обработки данных химического эксперимента; прогнозирования свойств синтезируемых новых материалов, проведения физико-химических лабораторных исследований, обработки и оформления их результатов.</p>
--	--

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,5 (90)</b>		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	1,5 (54)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.									
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.			
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы					
						Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС			Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Раздел 1. Основы химической термодинамики</b>													
		1. Тема 1. Введение. Цели и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Предмет химической термодинамики, ее значение для металлургов и материаловедов. Основные понятия и величины.				1							
		2.										4	
		3. Тема 2. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект изохорного и изобарного процессов, понятие об энтальпии. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса. Стандартная теплота образования.				2							
		4.										3	
		5. Тема 3. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгоффа. Зависимость теплоемкости от температуры. Приближенный метод расчета				2							
		6.										6	

7. Тема 5. Объединенное выражение первого и второго законов термодинамики. Термодинамические потенциалы Гельмгольца и Гиббса, их вычисление			2					
8.							4	
<b>2. Раздел 2. Химическое равновесие и свойства растворов</b>								
1. Тема 6. Растворы. Составы растворов. Парциальные молярные величины. Уравнение Гиббса-Дюгема Химический потенциал, его значение для компонента идеального газа, идеального раствора и для реальных систем.	4							
2. Расчет тепловых эффектов химических реакций			3					
3.							7	
4. Тема 7. Свойства растворов. Закон Рауля для идеальных и предельно разбавленных растворов. Реальные растворы. Термодинамическая активность. Методы определения активности.	4							
5. Вычисление изменения энтропии различных процессов			2					
6.							2	
7. Тема 8. Уравнение изотермы реакции. Константа равновесия. Расчет равновесного состава реакционной смеси.	3							
8.							2	
9. Тема 9. Изотерма Вант-Гоффа. Изменение энергии Гиббса в химических реакциях. Определение направления реакций. Мера химического сродства.	4							
10. Определение активности компонентов раствора Расчет равновесного состава реакционной смеси			4					

11.							3	
12. Тема 10.Вычисление константы равновесия при различных температурах по уравнению изобары реакции и другими методами. Принцип Ле-Шателье.	3							
13. Расчет кинетических параметров простых реакций Расчет кинетических параметров сложных реакций			2					
14.							5	
15.								
<b>3. Раздел 3.Фазовое равновесие и химическая кинетика</b>								
1. Тема 11. Основные понятия: фаза, составляющее вещество и компонент системы, термодинамические степени свободы. Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса, его использование для расчета фазовых равновесий в однокомпонентных системах			4					
2.							10	
3. Тема 12.Фазовые диаграммы			6					
4.							4	
5. Тема 13. Скорость химической реакции и кинетические уравнения простых реакций			8					
6.							6	
7. Тема 14.Кинетика сложных реакций. Зависимость скорости реакции от температуры.			6					
8.							6	
9.								
<b>4. Раздел 4.Физико- химические явления в процессах получения материалов и изделий</b>								
1. Тема 15. Физико-химические процессы при плавке и обработки расплавов.	8							



2.							4	
3. Тема 16. Физико-химические процессы при модифицировании и кристаллизации сплавов			4					
4.							8	
5. Тема 17. Физико- химические процессы в системе металл- форма.	10							
6.							8	
7. Тема 18. Физико – химические процессы при формировании декоративных покрытий на поверхности художественных изделий.			8					
8.							8	
9.								
Всего	36		54				90	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Ипполитов Е. Г., Артемов А. В., Батраков В. В., Ипполитов Е. Г. Физическая химия: учебник для вузов(Москва: Академия).
2. Бокштейн Б. С., Менделев М. И., Похвиснев Ю. В. Физическая химия: термодинамика и кинетика: учебник(Москва: МИСиС).
3. Бокштейн Б. С., Бокштейн С. З., Жуховицкий А. А. Термодинамика и кинетика диффузии в твердых телах(Москва: Металлургия).
4. Бокштейн С. З. Процессы диффузии, структура и свойства металлов: сб. ст.(Москва: Машиностроение).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Информационные справочные системы не используются

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы. Лекционный курс читается с мультимедийным сопровождением-демонстрацией презентационного материала.

Учебно-научная лаборатория физико-химических исследований кафедры МиТОМ оснащена современным оборудованием: Поведение лабораторных работ требует следующего оснащения:Микроскоп оптический Leica, Микротвердомер ТШ-2, Лабораторная печь с электронным цифровым управлением, Твердомер ТК-2М, Установка индукционная технологическая УВГ 2-25

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.